

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-164141

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

H01J 9/02

H01J 11/00

(21)Application number : 10-339355

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 30.11.1998

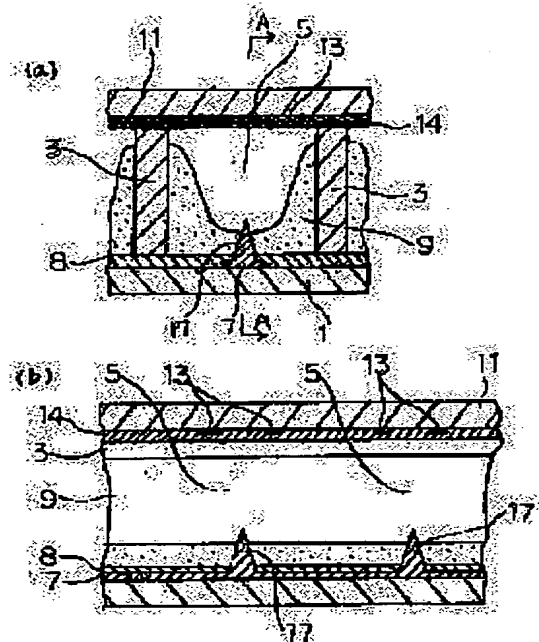
(72)Inventor : KATO MASAFUMI  
MURAMOTO YASUTO  
SAKASEGAWA KIYOHIRO  
NISHIOKA YASUHIKO  
WATADA KAZUO

## (54) PLASMA DISPLAY PANEL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plasma display panel capable of preventing the deterioration of a phosphor layer and stably discharging at a low voltage.

**SOLUTION:** This plasma display panel is provided with a pair of insulating substrates 1, 11 arranged in parallel with each other with the predetermined space, plural barrier ribs 3 formed between the pair of insulating substrates 1, 11, each address electrode 7 formed in a bottom part of plural discharge display cells 5 surrounded by the pair of insulating substrates 1, 11 and the barrier ribs 3, and each pair of discharge maintaining electrodes 13 formed at positions opposite to the address electrode 7. The address electrode 7 is formed with a conical projecting part 17 projected from a phosphor layer 9 toward the discharge maintaining electrodes 13.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-164141

(P2000-164141A)

(43) 公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 J	11/02	H 0 1 J	11/02 B 5C027
	9/02		9/02 F 5C040
	11/00		11/00 K

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-339355

(22) 出願日 平成10年11月30日(1998.11.30)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72) 発明者 加藤 雅史

鹿児島県国分市山下町1番4号

京セラ株式

会社総合研究所内

(72) 発明者 村元 康人

鹿児島県国分市山下町1番4号

京セラ株式

会社総合研究所内

(72) 発明者 逆瀬川 清浩

鹿児島県国分市山下町1番4号

京セラ株式

会社総合研究所内

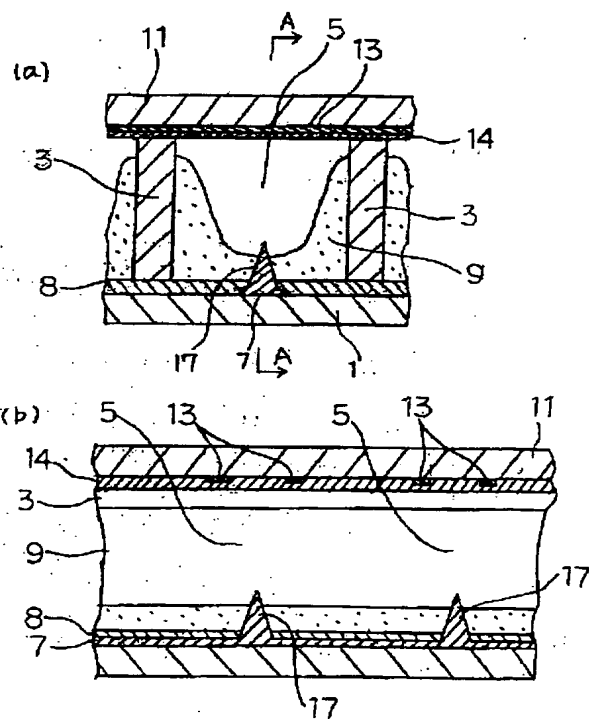
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 蛍光体層の劣化を防止できるとともに、低電圧で安定した放電が可能なPDPを提供する。

【解決手段】 所定間隔を置いて平行配置された一対の絶縁基板1、11と、該一対の絶縁基板1、11間に形成された複数の隔壁3と、一対の絶縁基板1、11と隔壁3とで囲まれた複数の放電表示セル5の底部に形成されたアドレス電極7と、該アドレス電極7を被覆する蛍光体層9と、アドレス電極7と対向する位置に形成された一対の放電維持電極13とを具備するとともに、アドレス電極7に、蛍光体層9から放電維持電極13に向けて突出する錐体状突出部17を形成したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定間隔を置いて平行配置された一対の絶縁基板と、該一対の絶縁基板間に形成された複数の隔壁と、前記一対の絶縁基板と前記隔壁とで囲まれた複数の放電表示セルの底部に形成されたアドレス電極と、該アドレス電極を被覆する蛍光体層と、前記アドレス電極と対向する位置に形成された一対の放電維持電極とを具備するとともに、前記アドレス電極に、前記蛍光体層から前記放電維持電極に向けて突出する錐体状突出部を形成したことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 錐体状突出部は、錐体状絶縁体の表面を金属で被覆してなることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 錐体状突出部が誘電体で被覆されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アドレス電極を改良したプラズマディスプレイパネルに関するものである。

## 【0002】

【従来技術】 従来から画像表示装置として多用されてきた CRT は、容積および重量が大で、高電圧が必要である等の欠点から、近年のマルチメディアの浸透に伴い、情報インターフェイスとして発光ダイオード (LED) や液晶表示素子 (LCD)、あるいは PDP 等の大型画面で高画質、その上、薄型軽量で設置場所を選ばない等の特徴を有する平面画像表示装置が開発され、これらの利用範囲が拡大しつつある。

【0003】 かかる平面画像表示装置としては、とりわけプラズマ発光を利用した PDP が大型画面用カラー画像表示装置の発光素子として注目されている。

【0004】 このような PDP は、背面板と正面板を成す一対の平坦な絶縁基板と、その空間を仕切る隔壁で囲まれた微小な放電表示セル内に、対向する電極群を設けると共に、前記空間に希ガス等の放電可能なガスを気密封入した構造を成しており、前記対向する電極間に電圧を選択的に印加して放電によりプラズマを発生させ、該プラズマから放出される紫外光により、放電表示セル内壁に形成された蛍光体を発光させ、画像表示装置の発光素子として利用するものである。

【0005】 一般に、前記 PDP は放電現象を利用した画像表示装置である。PDP の消費電力は、現行の 40 インチクラスの CRT とほぼ同等の 250~300W であるが、最大輝度では CRT が 500cd 以上であるのに対して、PDP では 300cd 前後であるため、CRT と同様の高輝度/高コントラスト表示を求めるとなると消費電力が増加するという問題があった。このため、近年においては、輝度の向上と同時に発光効率の向上に

よる低消費電力化が求められている。

【0006】 従来の PDP は、例えば、図 7 に示すように、絶縁基板 51 (背面板) と、絶縁基板 51 に一体に形成された複数の隔壁 53 とを具備するものであり、一対の隔壁 53 間の放電表示セル 55 の底面にはアドレス電極 57 が形成され、このアドレス電極 57 は保護膜 58 により被覆され、この保護膜 58 には蛍光体層 59 が被覆されている。

【0007】 一方、隔壁 53 の上面には絶縁基板 61

10 (正面板) が接合され、その内面には、アドレス電極 57 と対向して一対の放電維持電極 63 が形成され、放電維持電極 63 は保護膜 64 により被覆されている。

【0008】 放電表示セル 55 内には希ガス等の放電可能なガスを気密封入されており、対向する電極 57、63 間に電圧を選択的に印加して放電によりプラズマを発生させ、該プラズマから放出される紫外光により、放電表示セル 55 内壁に形成された蛍光体層 59 を発光させ、画像表示装置の発光素子として利用される。

## 【0009】

20 【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した AC 型 PDP では、アドレス電極 57 と放電維持電極 63 との間に交流電圧を印加しているため、+イオンと-電子が交流の一周期ごとに絶縁基板 51、61 間を往復することになり、+イオンが交流の一周期ごとに蛍光体層 59 に衝突し、蛍光体層 59 が劣化するという問題があった。

【0010】 このような問題を解決したものとして、特開平 3-145033 号公報に開示されるように、電極を蛍光体層から対向する電極に向けて突出させた PDP が知られている。この公報に開示された PDP では、放電する電極先端が蛍光体層から離間されているため、蛍光体層の劣化を抑制することができる。

【0011】 しかしながら、この公報に開示された突出電極は断面が四角形状であり、その先端が平坦であったため、突出電極の放電する部位が一定せず、突出電極の角部で変動し、放電する電極間の距離が変動する結果、電極間に印加する設計電圧を高くせざるを得なかった。これにより消費電力が大きくなるという問題があった。

【0012】 本発明は、蛍光体層の劣化を防止できるとともに、低電圧で安定した放電が可能な PDP を提供することを目的とする。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】 本発明の PDP は、所定間隔を置いて平行配置された一対の絶縁基板と、該一対の絶縁基板間に形成された複数の隔壁と、前記一対の絶縁基板と前記隔壁とで囲まれた複数の放電表示セルの底部に形成されたアドレス電極と、該アドレス電極を被覆する蛍光体層と、前記アドレス電極と対向する位置に形成された一対の放電維持電極とを具備するとともに、前記アドレス電極に、前記蛍光体層から前記放電維持電極

に向けて突出する錐体状突出部を形成したものである。

【0014】ここで、錐体状突出部は、錐体状絶縁体の表面を金属で被覆してなることが望ましい。また、錐体状突出部が誘電体で被覆されていることが望ましい。

【0015】

【作用】本発明のPDPでは、一対の放電維持電極とアドレス電極との間で放電するが、アドレス電極に、蛍光体層から放電維持電極に向けて突出する錐体状突出部を形成したので、この錐体状突出部の先端と放電維持電極とが放電することになり、放電する部分から蛍光体層を離すことができ、電圧を印加した場合に発生する+イオンの蛍光体層への衝突を抑制することができ、蛍光体層の劣化を抑制できる。

【0016】また、アドレス電極に、蛍光体層から放電維持電極に向けて突出する錐体状突出部を形成したので、先の尖った錐体状突出部の先端と、一対の放電維持電極とで放電し、常に錐体状突出部の先端で放電するため放電する部位が変動することがなく、放電する電極間の距離が変動することがなく、これにより、電極間に印加する設計電圧を低く抑えることができ、消費電力を低減できる。

【0017】さらに、アドレス電極に、蛍光体層から放電維持電極に向けて突出する錐体状突出部を形成したので、アドレス電極上の蛍光体層厚みの不均一による放電のばらつきなどの問題も発生しない安定した画像表示が可能となる。

【0018】即ち、蛍光体層は所定の誘電率を有するため、蛍光体層に蓄積する電荷量が蛍光体層の厚みにより変動し、放電バラツキが生じるという問題があったが、放電する錐体状突出部が蛍光体層から放電表示セル内に露出しているため、蛍光体層の誘電体としての効果を無視することができる。

【0019】また、従来、PDPでは、大画面になるに従いアドレス電極の長さが長くなるため、駆動パルスがアドレス電極の容量成分によって消費される結果、駆動IC近傍（駆動パルス発振近傍）から遠ざかるにつれて信号の遅れが生じるという問題があったが、本発明のPDPでは、錐体状突出部を、錐体状絶縁体の表面を金属で被覆したので、電流の流れる電極断面を小さくすることができ、電極の容量を低減でき、信号の応答性を向上できる。

【0020】さらに、本発明のAC型のPDPでは、錐体状突出部を誘電体で被覆したので、錐体状突出部の先端部への電荷の蓄積と、誘電体薄膜での電荷の蓄積により、放電開始電圧を低下させ放電電流を減少でき、設計電圧をさらに低減できる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明のPDPは、図1(a)(b)に示すように、絶縁基板1（背面板）と、絶縁基板1に一体に形成された複数の隔壁3とを具備するもの

であり、一対の隔壁3により放電表示セル5が形成されている。この放電表示セル5の底部にはアドレス電極7が形成され、アドレス電極7は保護膜8により被覆され、この保護膜8には蛍光体9が被覆されている。

【0022】一方、隔壁3の上面には絶縁基板11（正面板）が接合され、その内面には一対の放電維持電極13が形成され、放電維持電極13は保護膜14により被覆されている。

【0023】放電表示セル5内には希ガス等の放電可能なガスを気密封入されており、対向する電極7、13間に電圧を選択的に印加して放電によりプラズマを発生させ、該プラズマから放出される紫外光により、放電表示セル5内壁に形成された蛍光体9を発光させ、画像表示装置の発光素子として利用される。

【0024】そして、アドレス電極7には、放電表示セル5毎に蛍光体層9から放電維持電極13に向けて突出する錐体状突出部17が形成されている。つまり、錐体状突出部17は、アドレス電極7に所定間隔を置いて複数形成されており、一つの放電表示セル5に一つの錐体状突出部17が形成されている。この錐体状突出部17は縦断面形状が三角形状をなしており、先端が鋭利に尖っている。

【0025】以上のように構成されたPDPの製造方法について説明する。まず、背面板となる厚さ2mm程度のPDP用ガラス基板上に、アドレス電極となる電極膜を形成する。この電極膜の形成方法には、図2に示すような型を用いて転写する方法や、図3に示すような背面板に塗布された電極ペーストを型で押圧して形成する方法がある。

【0026】図2に示す方法では、まず、背面板31にアドレス電極の形成部分を除いてレジスト樹脂33を複数条塗布し、この後、アドレス電極用凹部35に所定間隔を置いて錐体状突出部用凹部37が形成された型39の、前記アドレス電極用凹部35および錐体状突出部用凹部37に電極ペーストを充填し、この型39を背面板31上に配置し電極膜を転写する。

【0027】即ち、洗浄を行った背面板31となるガラス基板の表面に、電極を形成する部分を除いてレジスト樹脂33を並行ライン状に複数パターンニングする。アドレス電極用凹部35に所定間隔を置いて錐体状突出部用凹部37を形成した型39に、反応硬化性樹脂を含む電極ペーストを充填する。この後、型39を、アドレス電極用凹部35が、レジスト樹脂33間にくるように位置決めし、型39と背面板31とを密着させる。

【0028】ここで、加熱、または背面板31裏面からの光照射、もしくは加熱と光の同時使用により、電極ペーストを硬化させる。型39を離型し、焼成し、所定形状の錐体状突出部が形成されたアドレス電極を得る。

【0029】また、図3に示す方法では、まず、背面板31にアドレス電極となる部分を除いてレジスト樹脂3

3を塗布し、アドレス電極の形成部分に電極ペーストを塗布し、アドレス電極用凹部35および錐体状突出部用凹部37が形成された型39を背面板31に押し付け、電極膜を形成する。

【0030】即ち、洗浄を行った背面板31の表面にアドレス電極を形成する部分を除いてレジスト樹脂33を並行ライン状に複数パターンニングする。レジスト樹脂33を硬化させた後、レジストパターン間に可塑性を有する電極ペーストを塗布する。

【0031】型39を、アドレス電極用凹部35が、レジスト樹脂33間にくるように位置決めし、加熱圧着し所望の形状のアドレス電極を形成する。型39を離型し、焼成して所定の形状の錐体状突出部が形成されたアドレス電極を得る。

【0032】電極ペーストは、AC型PDPとしては、Ag、Au、Pd、Pt、Ag-Pdを主成分とし、DC型PDPとしては、Ni、Cr、Al、Fe、Ni-Cr-Fe合金を主成分とすることが望ましい。

【0033】電極ペーストは、低温焼成のためのガラスフリットを混合し、樹脂を主成分とするバインダーで数百〜数千ポイズに粘度を調整する。このとき、型への電極材料の充填／基板上への転写をおこなう手法で電極を形成する場合（図2）は、バインダー中に熱や光によって硬化する反応硬化性樹脂を添加する。一方、基板上に材料を配置し型で押圧して型内へ材料を充填し電極を形成する（図3）場合は、可塑剤や溶剤を添加して粘度を調整した高分子バインダーなどを使用する。

【0034】型材としては、金属、樹脂、セラミックスなど所定の形状を保持できるものであれば何でもよいが、反応硬化性のバインダーを使用した場合はシリコンゴムやウレタンゴムなど弾性に富んだ樹脂製の型材が望ましく、型押し成形で電極形状を形成する場合はセラミックスや金属などの型材が望ましい。型材は必要に応じてフィラー成分を添加して強度や熱伝導性を調整することもできる。また、離型性を高める目的から表面に離型剤層や高分子や金属薄膜の被覆層を設けることもできる。

【0035】いずれの場合も所定の電極パターンを精度よく再現する目的から、背面板となるガラス基板表面には予め樹脂で電極形状を規定するようにパターンニングを行うことが望ましい。

【0036】このようにして、図4に示すように、複数条のアドレス電極に所定間隔を置いて錐体状突出部を形成する。この後、公知の手法により、アドレス電極を被覆する保護層、隔壁、蛍光体層を形成した後、焼成し、この後、放電維持電極の形成された正面板の接合を行うことにより本発明のPDPが得られる。

【0037】本発明のPDPでは、アドレス電極に、蛍光体層から放電維持電極に向けて突出する錐体状突出部を形成したので、この錐体状突出部の先端と放電維持電

極とが放電することになり、蛍光体層と放電する部分を離すことができ、電圧を印加した場合に発生する+イオンの蛍光体層への衝突を抑制することができ、蛍光体層の劣化を抑制できる。

【0038】また、先の尖った錐体状突出部の先端と、一対の放電維持電極とで放電し、常に錐体状突出部の先端で放電するため放電する部位が変動することがなく、放電する電極間の距離が変動せず、これにより、電極間に印加する設計電圧を低く抑えることができ、消費電力を低減できる。

【0039】さらに、アドレス電極に、蛍光体層から放電維持電極に向けて突出する錐体状突出部を形成したので、アドレス電極上の蛍光体層厚みの不均一による放電のばらつきなどの問題も発生しない安定した画像表示が可能となる。

【0040】本発明のPDPでは、図5に示すように、錐体状突出部21は、錐体状絶縁体23の表面を金属24で被覆して構成することが望ましい。このような構成とすることにより、電流の流れる電極断面を小さくすることができ、電極の容量を低減でき、信号の応答性を向上できる。

【0041】さらに、図6に示すように、錐体状突出部25を誘電体27で被覆することが望ましい。このような構成とすることにより、錐体状突出部25の先端部への電荷の蓄積と、誘電体27での電荷の蓄積により、放電開始電圧を低下させ、放電電流を減少でき、AC型PDPの設計電圧をさらに低減できる。

【0042】また、アドレス電極の形成方法として、型を使用することにより、全面に渡って一括して形成できることから、印刷積層法に比べ短時間で形状の揃った電極を形成できる。また、余分な部分の除去処理が最小限で済むことから、原料使用量の50%以上を除去してしまいうエッチング法と比較して、コストの面で大きなメリットがある。

【0043】尚、本発明のPDPをDC型として用いた場合、錐体状突出部の表面を耐スパッタリング性の高いNiやAlで被覆することで、錐体状突出部はAgなどの低抵抗な材料が使用可能となる。この結果、AC型と同様に放電の安定と耐スパッタリング性の向上が望める。

【0044】

【実施例】電極用ペーストは、Agの微粉末に分散剤、増粘剤、エポキシ系樹脂からなる熱硬化性樹脂、ガラスフリット、セラミックスフィラーを混練したものを準備した。400×500×2mmのソーダライムガラス基板に線幅160μm、ピッチ260μmでレジストパターンを形成する。

【0045】次に、電極幅100μmで高さ50μmの円錐状の錐体状突出部用凹部とアドレス電極用凹部が形成され、かつ、ウレタンゴムにアルミナフィラーと金属



微粉末を添加して作製された型を準備し、この型の錐体状突出部用凹部とアドレス電極用凹部に、Agとガラスからなる電極用ペーストを充填し、過剰なペーストを型表面から拭き取った。

【0046】基板と型を接触させ、100℃の乾燥機で10分間加熱を行い、基板冷却後、型を除去した。500～550℃で焼成を行い、図4に示すようなアドレス電極を形成した。

【0047】得られた電極パターン形状は、SEM観察とレーザー変位計により高さを測定した。結果は、基板内のいずれの点においても錐体状突出部の高さは、アドレス電極表面から50μmであり、先端部の欠けなど形状欠陥はみられなかった。

【0048】一方、図7に示すような従来のPDPのアドレス電極を同様に作製し、駆動IC接続用の取出電極に、120V、80kHzの矩形波を印加し、アドレス電極の長さ方向での伝達速度を測定した結果、9nSの遅れであった。これに対して、図1に示すような錐体状突出部を有する本発明のPDPのアドレス電極では10nSの遅れであった。

【0049】さらに、上記と同様にして図5に示すような錐体状突出部を有するPDPのアドレス電極を作製し、同様の試験を行った結果、3nSの遅れであった。

【0050】次に、図1に示すようなAC型PDPパネルを形成し、画像表示を行った後、錐体状突出部を分析した。尚、錐体状突出部表面は誘電体ペーストを塗布した後、焼成処理を行い、電極の被覆を行った。蛍光体は厚さ20μmで形成し、錐体状突出部の先端部が放電表示セル内に露出するようにした。

【0051】PDPの発光を行い、異常放電が発生していないことを確認した後、パネルを分解し、電極表面をEPMA元素分析を行った。その結果、電極ならびに誘電体層に起因するAg、Siなどが主成分であり、蛍光体の金属成分(Y、Gd、Eu、Zn、Mn等)は検出されず、スパッタ物の付着は起こっていなかったまた、全面点灯に必要とする電圧の測定を行ったところ23V必要であった。

【0052】これに対して、図7に示すような従来のPDPを作製し、同様の試験を行った結果、全面点灯に4

2V必要であった。

【0053】

【発明の効果】本発明のPDPでは、錐体状突出部の先端と放電維持電極とが放電することになり、蛍光体層と放電する部分を離すことができ、電圧を印加した場合に発生する+イオンの蛍光体層への衝突を抑制することができ、蛍光体層の劣化を抑制できるとともに、先の尖った錐体状突出部の先端と、一対の放電維持電極とで放電し、常に錐体状突出部の先端で放電するため放電する部位が変動することがなく、放電する電極間の距離が変動することがなく、これにより、電極間に印加する設計電圧を低く抑えることができ、消費電力を低減でき、さらに、アドレス電極上の蛍光体層厚みの不均一による放電のばらつきなどの問題も発生しない安定した画像表示が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のPDPを示すもので、(a)は横断面図、(b)は(a)のA-A線に沿う縦断面図である。

【図2】型によりアドレス電極および錐体状突出部をガラス基板に転写する工程を示す概念図である。

【図3】型で押圧してアドレス電極および錐体状突出部をガラス基板に形成する工程を示す概念図である。

【図4】背面板に形成されたアドレス電極および錐体状突出部を示す斜視図である。

【図5】錐体状絶縁体の表面を金属で被覆して構成された錐体状突出部を示す断面図である。

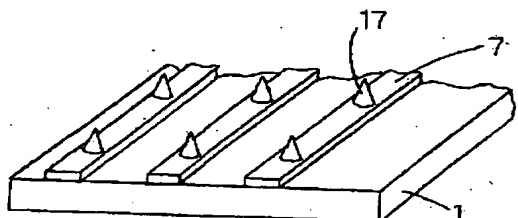
【図6】錐体状突出部を誘電体で被覆した状態を示す断面図である。

【図7】従来のPDPを示す横断面図である。

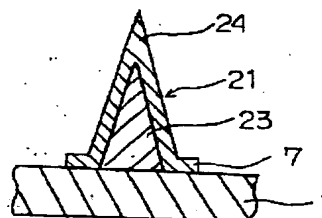
【符号の説明】

- 1・・・絶縁基板(背面板)
- 3・・・隔壁
- 5・・・放電表示セル
- 7・・・アドレス電極
- 9・・・蛍光体層
- 11・・・絶縁基板(正面板)
- 13・・・放電維持電極
- 17・・・錐体状突出部

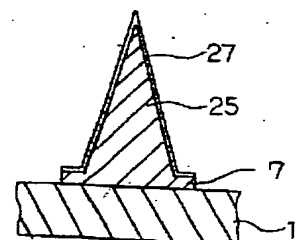
【図4】



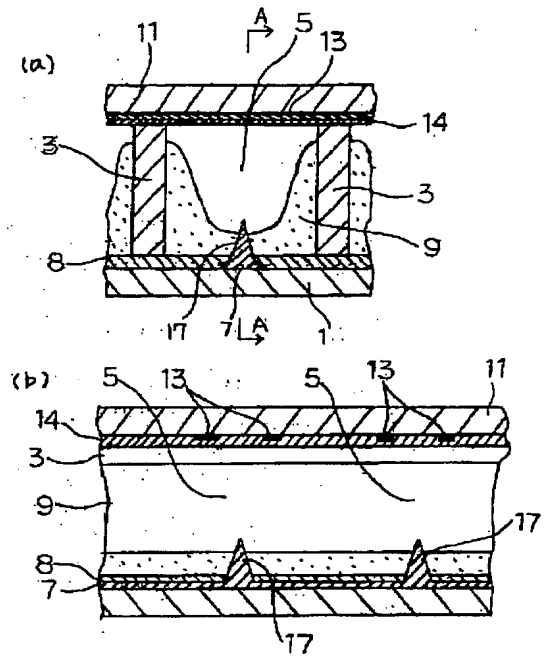
【図5】



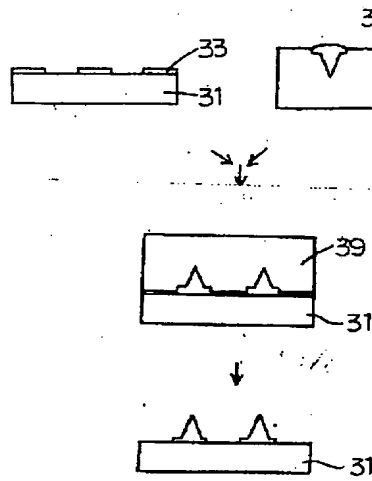
【図6】



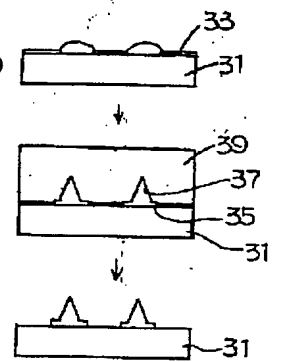
【図1】



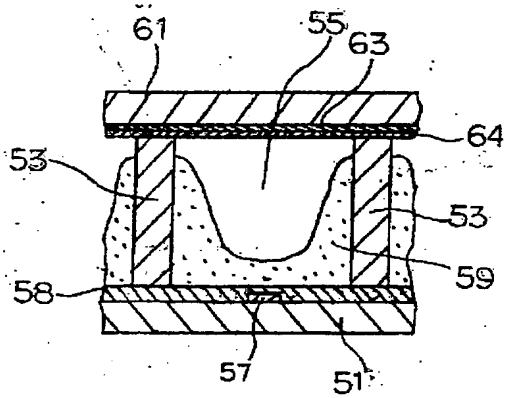
【図2】



【図3】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 西岡 耐彦  
鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株  
式会社総合研究所内

(72)発明者 和多田 一雄  
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ  
ラ株式会社滋賀工場内

Fターム(参考) 5C027 AA01  
5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC02